

ЭЛЕКТРОКАТАЛИТИЧЕСКИЕ ПОКРЫТИЯ ДЛЯ ЗАДАЧ МОЛЕКУЛЯРНОЙ СЕНСОРИКИ*

Определение глюкозы является одним из наиболее частых операций в лабораторной диагностике из-за диабета, развитие которого сильно коррелирует со смертью. Почти все коммерческие тест-системы являются биосенсорами, т. е. аналитическими устройствами, использующими в качестве аналитического сигнала электрический ток, возникающий на поверхности рабочего электрода при превращении глюкозы под действием фермента (глюкозооксидазы, гексокиназы или глюкозодегидрогеназы). Так как ферменты являются белками, они денатурируют при неблагоприятных условиях и их производство достаточно дорого, так как используются живые организмы. Более дешевой альтернативой являются бесферментные электрохимические сенсоры, в которых ферменты заменены на синтетические аналоги. Так как глюкоза является неэлектроактивным соединением, то для ее электрохимического определения необходимо использовать специальные соединения, которые уменьшают перенапряжение ее окисления – электрокатализаторы. Для обеспечения селективности анализа перспективным подходом является использование полимеров с молекулярными отпечатками, которые имеют поры, по форме, размеру и энергии совпадающими с целевой молекулой – глюкозой.

В работе представлен новый бесферментный электрохимический сенсор для определения глюкозы на основе карбоксилированных многослойных углеродных нанотрубок (сMWCNT) с иммобилизованным ацетилацетонатом никеля (II) ($\text{Ni}(\text{acac})_2$) в качестве электрокатализатора и молекулярно импринтированным полимером, полученным путем электростатической самосборки полиэти-

* © Охохонин А.В., 2021

ленимина (PEI), сшитого глутаровым диалегидом (GDA) (рис. 1). Впервые изучены электрокаталитические свойства $\text{Ni}(\text{асас})_2$ и параметры взаимодействия PEI-сMWCNT, PEI-GDA и PEI-глюкоза. Разработанный бесферментный сенсор демонстрирует высокую электрокаталитическую активность в отношении окисления глюкозы и обладает высокой чувствительностью $5897,42 \pm 161,00$ $\text{мкА} \cdot \text{мМ}^{-1} \text{см}^{-2}$, пределом обнаружения $0,138$ мМ и высокой селективностью в присутствии креатинина, аланина, глицина, глутамина, мочевой кислоты, аскорбиновой кислоты, мочевины и бычьего сывороточного альбумина. Электрохимический отклик (ток окисления электрокатализатора) линейно зависит от концентрации глюкозы на участке до 3 мМ . Работоспособность сенсора сохраняется до десяти циклов использования. Полученные результаты позволяют утверждать, что разработанный сенсор перспективен для определения уровня глюкозы с долгосрочной стабильностью [1].

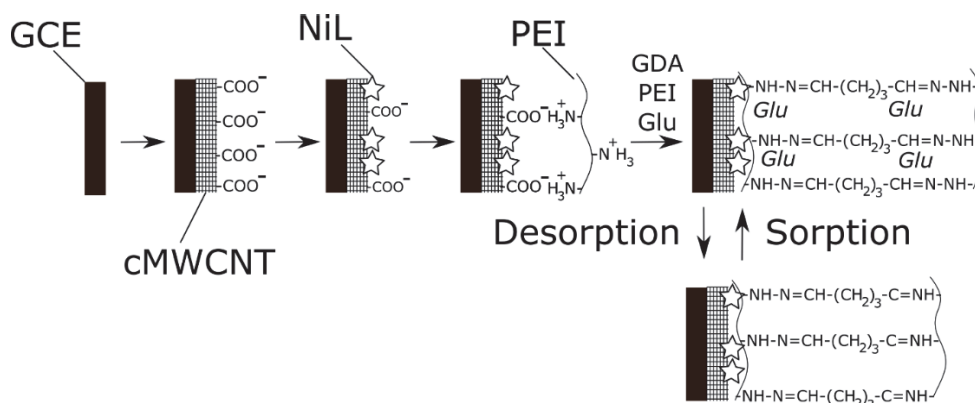


Рис. 1. Схема процесса изготовления сенсора для бесферментного определения глюкозы

Список литературы

1. Enzymeless Electrochemical Glucose Sensor Based on Carboxylated Multi-walled Carbon Nanotubes Decorated with Nickel (II) Electrocatalyst and Self-assembled Molecularly Imprinted Polyethylenimine / A. Okhokhonin et al. // *Electroanalysis*. – 2021. – V. 33. – P. 111–119. DOI: 10.1002/elan.202060177.